KOKAI PATENT APPLICATION NO. SHO 49-51857

SAW-TOOTH WAVE MULTIPLICATION DEVICE

[Translated from Japanese]

[Translation No. LPX30495]

Translation Requested by: Kari King 3M

Translation Provided by: Yoko and Bob Jasper
Japanese Language Services
16 Oakridge Drive
White Bear Lake, MN 55110

Phone (651) 426-3017 Fax (651) 426-8483
e-mail: jasper.jls@comcast.net

JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

PATENT JOURNAL (A)

KOKAI PATENT APPLICATION NO. SHO 49-51857

Japanese Cl.:	98(5) C 31 98(5) C 12
Identification Code:	
Sequence Nos. for Office Use:	6379 53 7182 53
Filing No.:	Sho 47-93860
Filing Date:	September 19, 1972
Publication Date:	May 20, 1974
No. of Claims:	1 (Total of 3 pages in the [Japanese] Document)
Examination Request:	Not filed

SAW-TOOTH WAVE MULTIPLICATION DEVICE

[*Nokogiriha teibai sohchi*]

Inventor(s): Shimaji Okamoto
17-17 Wago-cho
Hamamatsu-shi
Shizuoka-ken

Applicant(s): Nihon Gakki Co., Ltd.
10-1 Nakazawa-cho
Hamamatsu-shi
Shizuoka-ken

Agent(s): Takehiko Suzue
Patent attorney
and 3 others

Attachment: 1 copy each of
Power of attorney
Specification
Drawing
Copy of application

[*There are no amendments to this patent.*]

Specification

1. Title of the invention

Saw-tooth-wave multiplication device

2. Claim of the invention

A saw-tooth wave multiplication device equipped with a delay circuit supplied with an input saw-tooth wave signal and a means for mixing the aforementioned input saw-tooth wave signal with the output signal of the aforementioned delay circuit in equal proportions.

3. Detailed description of the invention

The present invention pertains to a saw-tooth wave multiplication device capable of multiplying saw-tooth wave signal frequency using a simplified structure.

In the past, the method described below has been used to multiply the frequency of a saw-tooth wave signal. Thus, a multivibrator that oscillates at two times the signal frequency of input saw-tooth wave signal is driven by the input saw-tooth wave signal, and the aforementioned vibrator output signal is integrated to form a saw-tooth wave signal of twice the frequency of the

input signal. In other words, in the above-mentioned multiplication device, it is necessary for the input saw-tooth wave signal to synchronize oscillation of the multivibrator, and when fluctuations, etc. occur in the input saw-tooth wave signal, loss of synchronization occurs in the multivibrator and smooth frequency multiplication operation is not possible. Furthermore, when the frequency of the input saw-tooth wave signal is changed, it is necessary to change the oscillation frequency of the multivibrator accordingly, and it is necessary to change the integration constant of the integration circuit that converts the square wave from the vibrator to the saw-tooth wave as well. Therefore, the structure becomes complicated and operational stability is poor; furthermore, conversion of the input signal frequency cannot be done easily.

The purpose of the present invention is to improve the above-mentioned situation and to produce a saw-tooth wave multiplication device with high operating stability and that is capable of easily accommodating a change in frequency of the input saw-tooth wave signal, and the feature of the present invention is to produce a saw-tooth wave multiplication device equipped with a delay circuit supplied with an input saw-tooth wave signal and a means of mixing the aforementioned input saw-tooth wave signal with the output signal of the aforementioned delay circuit in equal proportions.

[p. 2]

A working example of the present invention is explained in further detail with the drawings below. Fig. 1 shows the structure of the device; the input signal to be frequency multiplied is connected to input terminal 11. The saw-tooth wave signal from the above-mentioned input terminal 11 passes to the output terminal through delay circuit 12 and a branch feeds amplifier 14 and the output signal from the aforementioned delay circuit 12 and the output signal of the aforementioned amplifier 14 are mixed in equal proportions and the mixed output signal is obtained from output terminal 13. In this case, the above-mentioned delay circuit 12 has a structure comprising a charge coupled device (CCD), for example, and the delay time is set by

the oscillation frequency of oscillator 15.

When mixing of signals from delay circuit 12 and amplifier 14 based on a sine wave are considered, and assuming that the delay time of the delay circuit 12 is T, the direct signal from amplifier 14 (shown by the solid line in the fig.) and delayed signal by time T from delay circuit 12 (shown by the dotted line in the fig.) become opposite in phase when the input signal is 1/2T=fo, or 3fo, etc., and mutual cancellation occurs. Furthermore, when the input signal is 2fo, 4fo, etc., the two become in-phase and are mutually intensified, and with an increase in frequency, cancellation and reinforcement are repeated.

In other words, the relationship between the input signal frequency and mixed signal level of delay signal and direct signal is shown by the characteristic chart in Fig. 3, and odd number frequency waves are mutually cancelled and even number frequency waves are ideally increased by approximately 6 dB.

Assuming that the saw-tooth wave signal such as the one shown in Fig. 4(A) is formed on input terminal 11, the spectra of the aforementioned saw-tooth wave signal becomes the spectra shown in Fig. 4(B). In this case, when the frequency of the above-mentioned saw-tooth wave signal is equal to fo shown in Fig. 2, the spectra shown in Fig. 4(C) alone remains when the output signals of delay circuit 12 and amplifier 14 are mixed. In other words, fo, 3fo, 5fo, etc. of Fig. 4(B) are cancelled, and 2fo=fo', 4fo=2fo'... alone remain. Thus, the spectra shown in Fig. 4(C) is a spectra with a frequency two times the saw-tooth wave signal of the saw-tooth wave shown in Fig. 4(A), and a saw-tooth wave signal multiplied as shown in Fig. 4(D) is obtained from output terminal 13.

Thus, in the above-mentioned multiplication device, the delay time T of delay circuit 12 is selected according to the frequency of the input saw-tooth wave signal, and multiplication of a given saw-tooth wave signal is made possible through control of the oscillation frequency of oscillator 15.

In the above working example, a charge coupling device (CCD) was used as delay circuit 12, but the circuit is not especially limited and, for example, delay time variable plasma coupled type semiconductor device may be used as well.

As explained above, according to the present invention, production of a saw-tooth wave multiplication device with stabilized operation can be achieved using a simple delay circuit, and a change in the input signal frequency can be easily accommodated by setting the delay time of the delay circuit to the saw-tooth wave frequency.

4. Brief description of figures

Fig. 1 is a structural drawing of the saw-tooth wave multiplication device of concern in the working example of the present invention, Fig. 2 is an example of the signal waveform mixing and is used for explanation of the above-mentioned device, Fig. 3 is the characteristic chart used for explanation of the mixed output signal, and Fig. 4(A) to (D) are explanatory drawings of the change in spectra of the input saw-tooth wave signal and output saw-tooth wave signal.

Explanation of codes

11: Input terminal

12: Delay circuit

13: Output terminal

15: Oscillator

Applicant: Nihon Gakki Co., Ltd.

Agent: Takehiko Suzue, Patent attorney

[p. 3]

Fig. 1

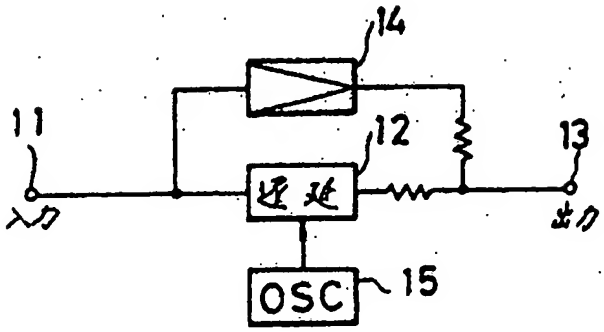

14
11
12
13
OSC
15

Fig. 2

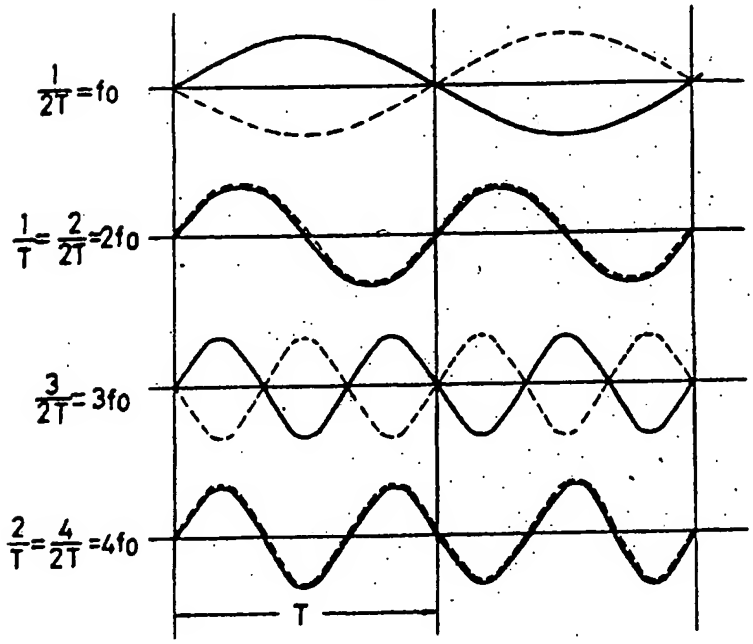

$\frac{1}{2T}=f_0$
$\frac{1}{T}=\frac{2}{2T}=2f_0$
$\frac{3}{2T}=3f_0$
$\frac{2}{T}=\frac{4}{2T}=4f_0$
T

Fig. 3

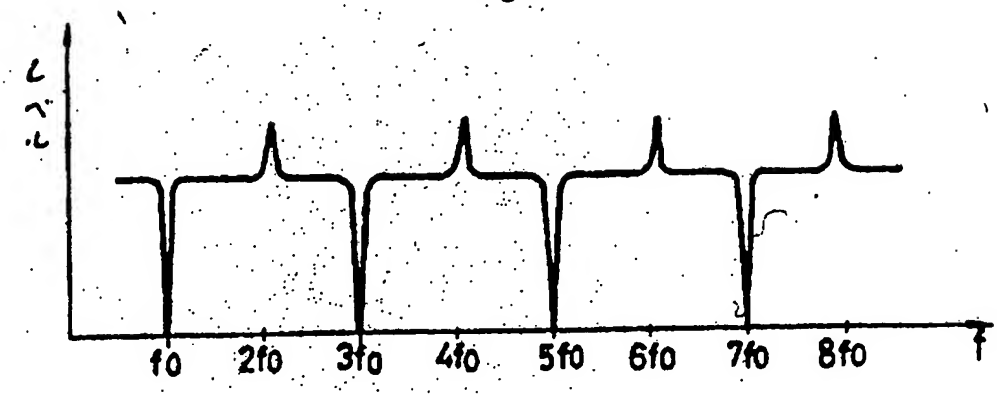
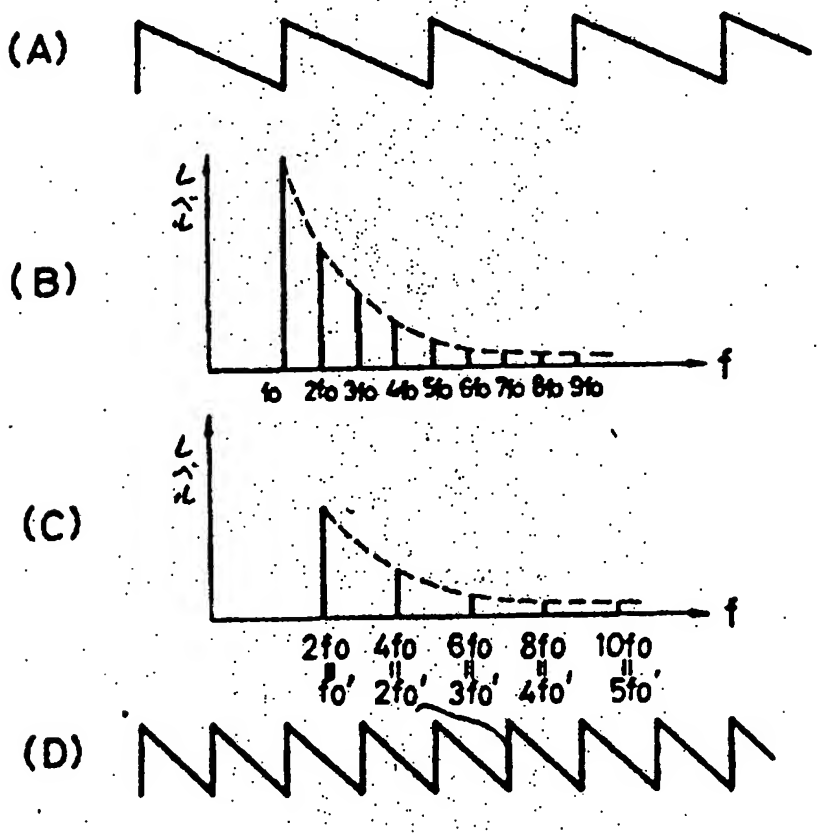


Fig. 4



//Continued from the first page//

⑲ 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 49-51857

㊸公開日 昭49.(1974) 5. 20

㉑特願昭 47-93860

㉒出願日 昭47.(1972) 9. 19

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号	㊷日本分類
6379 53	98⑤C31
7182 53	98⑤C12

特許願(5)

(2,000円) 昭和 47. 9. 19 日

特許庁長官 三宅幸夫殿

1. 発明の名称

のこぎり波逓倍装置

2. 発明者

静岡県浜松市和合町17番17号

岡本島司

3. 特許出願人

静岡県浜松市中沢町10番1号

(407) 日本楽器製造株式会社

代表者 川上源一

4. 代理人

住所 東京都港区芝西久保桜川町2番地 第17森ビル

〒105 電話 03(502)3181(大代表)

氏名 (5847) 弁理士 鈴江武彦

(ほか3名)

明細書

1. 発明の名称

のこぎり波逓倍装置

2. 特許請求の範囲

入力のこぎり波信号が供給される遅延回路と、この遅延回路の出力信号に前記入力のこぎり波信号を等しい比率で混合する手段とを具備したことを特徴とするのこぎり波逓倍装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、充分簡易化した構成でのこぎり波信号周波数を逓倍させるのこぎり波逓倍装置に関する。

従来、のこぎり波信号の周波数を逓倍しようとする場合には、例えば次のようにして行なっている。すなわち、入力のこぎり波信号でこの信号周波数の2倍の周波数で発振するマルチバイブレータを駆動し、このバイブレータ出力信号を積分して入力信号の倍の周波数ののこぎり波信号とするものである。すなわち、このような逓倍装置にあつては、入力のこぎり波信号がマルチバイブレータの発振動作に同期する必要があるもので、入力のこぎり波信号周波数に変動等が生じた時には、マルチバイブレータに同期不良が生じ、円滑な周波数逓倍動作が行なわれなくなる。また、入力のこぎり波信号の周波数を変更したような場合は、これに合わせてマルチバイブレータの発振周波数を変更する必要があり、またバイブレータからの方形波信号をのこぎり波に変換する積分回路の積分定数も変更しなければならない。このため、構成が複雑化し、動作安定性にと程しいばかりか、入力信号周波数の変更も簡単に実施し得ないものである。

この発明は上記のような欠点を改善し、構成を充分簡易化し得るばかりか、動作安定性が高く、且つ入力のこぎり波信号の周波数変更に対しても簡単に対応し得るようにするのこぎり波逓倍装置を提供しようとするもので、入力のこぎり波信号を遅延回路に供給すると共に、この遅延回路出力信号と前記入力のこぎり波信号と

を等しい比率で混合することを特徴とする。

以下図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。第1図はその構成を示したもので、入力端子11には周波数逓倍すべきのこぎり波信号を結合する。この入力端子11からののこぎり波信号は、遅延回路12を介して出力端子13に導くようにすると共に、増幅器14部に分岐し、前記遅延回路12の出力信号と増幅器14の出力信号とを、等しいレベル比率で混合するようにし、前記出力端子13からはその混合された出力信号を得るようにする。この場合、上記遅延回路12は、例えば電荷結合素子(Cherg. Coupleel Devlee = CCD)で構成し、発振器15からの発振周波数信号により、その遅延時間が設定されるようにしてある。

ここで、遅延回路12と増幅器14とからの信号を混合する場合につき、便宜上正弦波により考えてみると、遅延回路12の遅延時間をTと仮定したとすると、入力信号が$\frac{1}{2T}=f_0$の時、さらに$3f_0$の時等は増幅器14からの直接的信号(図で実線)と遅延回路12からの時間T遅延した信号(図で破線)が逆位相となり、互に打ち消し合う状態となる。また、入力信号が$2f_0$, $4f_0$等の時は両者同位相となり互に強め合う状態となり、f_0の倍数が増す毎に打ち消し、強め合いが繰り返される。

すなわち、入力信号周波数と、遅延信号および直接信号との混合信号レベルとの関係は第3図に示す特性図のようになり、奇数調波は打ち消し合い、偶数調波は理想的には6 dB程度強められる状態となる。

今入力端子11に第4図の(A)に示すようなのこぎり波信号が結合されたとすると、こののこぎり波信号のスペクトルは同図(B)に示すようになる。ここで、上記のこぎり波信号の周波数が第2図で説明したf_0に等しいものとすると、遅延回路12と増幅器14の両出力信号を混合することにより、第4図(C)に示すスペクトルのみが残る状態となる。すなわち、(B)図のf_0, $8f_0$, $5f_0$・・・が打ち消され、$2f_0=f_0'$、$4f_0=2f_0'$・・・のみが残る。すなわち、この(C)図に示すスペクトルは(A)図に示したのこぎり波の2倍ののこぎり波信号の周波数のスペクトルであり、出力端子13からは同図(D)に示すように逓倍されたのこぎり波信号が得られるものである。

すなわち、上記逓倍装置にあつては、遅延回路12の遅延時間Tを、入力のこぎり波信号の周波数に対応して設定すればよいもので、実際には発振器15の発振周波数を制御することにより、任意のこぎり波信号の逓倍が可能となるものである。

尚、実施例では遅延回路12として電荷結合素子(CCD)を使用するように説明したが、これは特に限定されるものではなく、例えばプラズマ結合型半導体装置等他の遅延時間可変型のものでよく、また特に遅延時間可変型のものでなくとも充分その効果は発揮し得るものである。

以上のようにこの発明によれば、簡単な遅延回路を含む構成により、動作を安定化したのこぎり波逓倍装置が提供されるものであり、遅延回路の遅延時間を入力のこぎり波信号周波数に合わせて設定するのみで、入力信号周波数の変更も簡単に実施し得るものである。

4.図面の簡単な説明

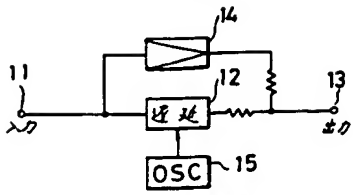
第1図はこの発明の一実施例に係るのこぎり波逓倍装置を説明する構成図、第2図は上記装置の作用を説明する混合される信号波形の例を示す図、第3図は同じく混合出力信号を説明する特性図、第4図の(A)～(D)はそれぞれ入力のこぎり波に対するスペクトルの変化状態および出力のこぎり波信号を説明する図である。

11・・・入力端子、12・・・遅延回路、13・・・出力端子、15・・・発振器。

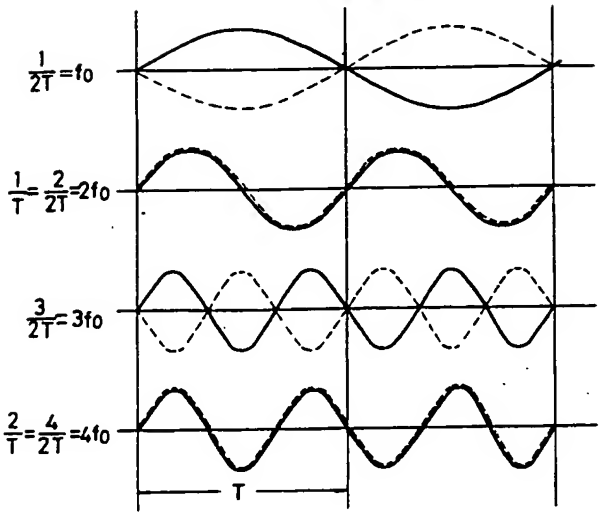
出願人 日本楽器製造株式会社

代理人弁理士 鈴江武彦

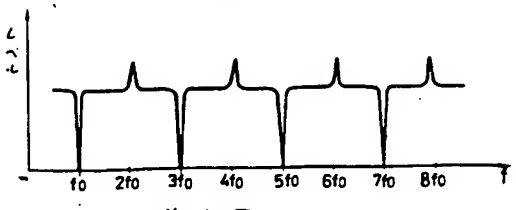
第 1 図



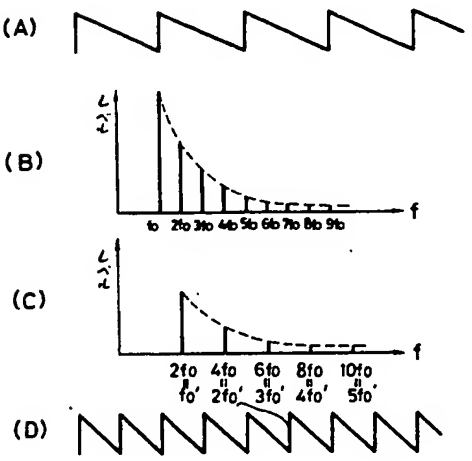
第 2 図



第 3 図



第 4 図



5. 添付書類の目録

(1)	委任状	1通
(2)	明細書	1通
(3)	図面	1通
(4)	願書副本	1通

6. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

代理人

住所 東京都港区芝西久保桜川町2番地 第17森ビル

氏名 (5743) 弁理士 三木武雄

住所 同所

氏名 (6694) 弁理士 小宮幸一

住所 同所

氏名 (6881) 弁理士 坪井淳